19

Aus dem Institut für gerichtliche und soziale Medizin
der Martin Luther-Universität Halle-Wittenberg.
Direktor: Professor Dr. Schrader.

Vereinfachtes Verfahren des Nachweises von Blutgruppensubstanzen im Speichel

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Martin Luther-Universität Halle-Wittenberg

vorgelegt von

Gerda Bräuninger
aus Biberach.

Halle (Saale)
1939

LANE MEDICAL LIBRARY
SAN FRANCISCO

Verlag Carl Nieft, Bleicherode am Harz

1. Berichterstatter: Prof. Dr. Schrader.

2. Berichterstatter: Prof. Dr. Grund.

Tag der mündlichen Prüfung: 23. 2. 39.

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät.

Disposition.

Seite

I. Schriftenübersicht. 4

II. Eigene Untersuchungen. 7

1. Verhältnis von Ausscheider und Nichtausscheider. 7

2. Wirksamkeit des Speichels in quantitativer Richtung. 7

3. Dauer der Wirksamkeit des Speichels. 8

III. Ergebnisse zu 1—3. 11

IV. Zusammenfassung. 28

I. Schriftenübersicht.

Nachdem die Blutgruppensubstanzen entdeckt waren, begannen schon 1910 Untersuchungen über Blutgruppensubstanzen im menschlichen Körper außerhalb der roten Blutkörperchen. (1) Es wurden gruppenspezifische Substanzen in Sperma und Speichel nachgewiesen, und zwar durch spezifische Hemmungen der Isoagglutination. (2) Weiter wurde nachgewiesen, daß die fixen Zellen verschiedener Gewebe und die Zellen verschiedener Organe, Gehirn, Milz, Leber, Niere die gleichen gruppenspezifischen Substanzen enthalten wie die roten Blutkörperchen. (3) Gruppensubstanz A wurde in der grauen und weißen Substanz des Gehirns festgestellt. Bei Untersuchungen an Leber und Milz wurde herausgefunden, daß sie ärmer an Blutgruppensubstanzen sind als die Muskeln, Lungen und Nieren. (7) Vor allem konnte auch in der Magenschleimhaut die Blutgruppensubstanz festgestellt werden, während dies in den Fäces sehr oft nicht gelang. (6) Es stellte sich dabei heraus, daß es sogenannte Blutgruppenfermente gibt, die die Blutgruppenmerkmale zerstören können, und dies ist vor allem in den Fäces und im Speichel der Fall. Gegen die Säure der Magenschleimhaut ist das Ferment empfindlich. Im Gehirn und Blutserum konnte das Ferment nicht festgestellt werden. (7) Untersuchungen über das Ferment im Speichel haben ergeben, daß Blutgruppensubstanz und Ferment unabhängig voneinander bestehen. Es wurde festgestellt, daß die Gruppensubstanz sich im Laufe des Tages kaum verändert, während das Ferment durch Spülen des Mundes und Aufnahme der Nahrung mehr oder weniger völlständig entfernt wird, obwohl die Diastasewirkung kaum Schwankungen aufweist. Es wurde darum angenommen, daß das Ferment autonom im Speichel entsteht. (14)

Im Laufe der Jahre wurden die mannigfaltigsten Versuche über die Blutgruppensubstanz speziell im Speichel angestellt. Bei der Erforschung der Struktur der Substanz stellte man fest, daß es sich um einen kohlehydrat- und lipoidfreien Eiweißkörper handelt, der nicht dialysierbar ist und keine andersartige Substanz ist als die Blutgruppensubstanz der Körperzellen. Vor allem aber wurden die serologischen Eigenschaften der Substanzen untersucht. Hierbei wurde das Agglutinin-Hemmungsverfahren angewendet, um alle 4 Blut-

gruppen erfassen zu können (1 u. 9). Mit Hilfe der Komplementbindungsreaktion und des Hämolyse-Hemmungsverfahrens konnte nur die A-Eigenschaft nachgewiesen werden. (1) Die Speichelflüssigkeit wurde mit einer Kapillarpipette fortlaufend verdünnt, um feststellen zu können, in welcher Verdünnung die Substanzen noch nachgewiesen werden können. Zu Beginn wurde der Speichel erhitzt, um die Fermentwirkung auszuschalten, da die Gruppensubstanzen hitzebeständig sind, während das Ferment zerstört wird. (1 u. 9). Zum Nachweis der O-Substanz war ein besonderes Serum anti-O nötig. Dies Serum konnte durch Absorption von Rinderserum mit AB-Blut gewonnen werden. Es stellte sich nämlich heraus, daß, wenn man gewisse Rinderseren mit AB-Blut absorbiert, sie auf diese Weise das gegen das Menschenblut im allgemeinen gerichtete Agglutinin verlieren, sowie ein ventuell vorhandenes anti-A und anti-B, aber noch ein Agglutinin gegen O-Blutkörperchen besitzen. (1) Das Serum wurde schon verschiedentlich hergestellt; genügte eine einmalige Absorption nicht, wurde nochmals absorbiert, bis nur noch das Agglutinin gegen O vorhanden war. (8) Mittels Shigaziegenimmunserum, das Blutkörperchen O und A_2 agglutiniert, gelang es auch die O-Substanz im Speichel festzustellen. (10)

Bei den verschiedenen Untersuchungen ergab es sich nun, daß manche Personen die Gruppensubstanz nicht ausscheiden, sogenannte „Nichtausscheider" im Gegensatz zu den „Ausscheidern". Die Nichtausscheider wurden durchschnittlich mit 30% bemessen. Weiter zeigte es sich, daß bei manchen Ausscheidern oft noch eine Agglutinationshemmung bei einer Verdünnung des Speichels 1:10000 nachgewiesen werden konnte. Bei der Prüfung der Konzentration der Substanzen im Speichel stellte man fest, daß größere Schwankungen bestehen, daß die im Speichel nachgewiesenen Mengen an Blutgruppensubstanzen bei verschiedenen Personen derselben Blutgruppe sehr verschieden sind. (11) Einige Autoren wiesen nach, daß auch Schwankungen in der Konzentration der Substanz im Speichel ein und derselben Person bestehen und haben die Nahrungsaufnahmen damit in Beziehung gebracht, (1) während andere der Ansicht sind, daß die Substanz sich nicht verändert, aber das Blutgruppenferment weitgehend abhängig ist von der Nahrungsaufnahme. (15) Auch der Einfluß der Temperatur auf die Hemmungskraft des Speichels wurde untersucht und festgestellt, daß es am günstigsten ist, wenn man ihn auf Eis aufbewahrt. (11) Bei den Untersuchungen, um die Tagesschwankungen nachzuweisen, stellte es sich heraus, daß bei stündlicher Speichelentnahme sich bei Ausscheidern auch negative Proben befanden, während bei Nichtausscheidern durchweg niemals Hemmung nachgewiesen werden konnte. Daraus wurde geschlossen, daß es vielleicht auch Menschen gibt, die manchmal ausscheiden manchmal auch nicht. (1) Untersuchungen über die Vererbung von Ausscheider S und Nichtausscheider s ergaben, daß sich der Ausscheidertyp dominant vererbt und daß die Vererbung von einem einfach mendelnden Faktor Ss abhängig ist. (1, 9, 5).

Bei der Prüfung der Gruppensubstanzen im Speziellen konnte bei der Blutgruppe A festgestellt werden, daß Ausscheider und Nichtausscheider unabhängig von A_1 und A_2 sind, und daß A_1 einen stärkeren Gehalt an Blutgruppensubstanzen hat als A_2 etwa 25 mal stärker. (13) Untersuchungen der A-Eigenschaft bei der Blutgruppe AB ergaben, daß die A-Substanz bei der AB-Blutgruppe durchschnittlich schwächer ist als bei der A-Blutgruppe. (9)

Bei der Blutgruppe B konnte festgestellt werden, daß die B-Eigenschaft im Speichel den serologischen Eigenschaften der Erythrozyten des Menschen entspricht, sich dagegen von B-ähnlichen Substanzen mancher Tiere unterscheidet. Die B-Eigenschaft wurde nicht nur mit Hilfe der Isoagglutination festgestellt, sondern man konnte sie auch durch spezifische Hemmung des anti-B-Antikörpers aus verschiedenen Immunseren und Normalseren tierischer Herkunft nachweisen. Bei Untersuchungen der B-Eigenschaft bei der Blutgruppe AB wurde festgestellt, daß hier das B nicht schwächer ist als bei der B-Blutgruppe.

Untersuchungen an AB zeigten, daß zwar die A- und B-Substanz unabhängig voneinander in verschiedener Stärke ausgeschieden werden können, daß aber insofern eine gewisse Übereinstimmung herrscht, als entweder nur beide Substanzen zusammen ausgeschieden werden oder beide zusammen nicht ausgeschieden werden. Es konnte nicht festgestellt werden, daß etwa in manchen Fällen nur die A-Substanz oder B-Substanz ausgeschieden wird. Dies soll dafür sprechen, daß der Ausscheidertyp von der Blutgruppe selbst unabhängig ist. (9)

Substanz O wurde verhältnismäßig spät festgestellt wegen der schwierigen Herstellung des Serums. (4) Hier konnte die Hemmung nur bis zu einer Verdünnung 1:64 noch nachgewiesen werden. (9 u. 8). Vielleicht liegt dies aber nur an der Serumherstellung, da bei Shigaziegenimmunserum die Hemmung in weit größerer Verdünnung noch nachgewiesen werden konnte.(10) Es konnte auch Hemmung der O-Agglutination durch anti-O-Serum nicht nur mit Speichel der Gruppe O, sondern auch mit Speichel von starken Ausscheidern der Blutgruppen A und B festgestellt werden. (9)

Bei den verschiedenen Versuchen konnte von den meisten ein MN im Speichel nicht nachgewiesen werden, (9) während es von anderer Seite gelang, das M als echtes Antigen im Speichel festzustellen.(1)

Außerdem wurden noch einige interessante Versuche angestellt, und zwar glückte die Immunisierung von Kaninchen mit Speichel der Gruppen A und B. Es wurden die entsprechenden spezifischen Immunagglutinine erhalten und daneben ein spezifisches Schafhämolysin. Daraus folgerte man, daß die Blutgruppensubstanz in antigener Form im Speichel vorhanden ist. (11) Bei Versuchen am Speichel bei Krankheiten z. B. perniciöser Anämie konnte nichts besonders festgestellt werden. (12) Weiterhin wurden Untersuchungen an faulenden Leichen gemacht. Hier vor allem am Magensaft, aber auch am Speichel, und man konnte auch hier noch eine deutliche Hemmung

nachweisen. Dies hat für die Feststellung der Gruppendiagnose große praktische Bedeutung für die gerichtliche Medizin. (1)

II. Eigene Untersuchungen.

In dieser Arbeit sollen verschiedene Versuche am Speichel angestellt werden, und zwar mit Hilfe des vereinfachten Verfahrens des Nachweises von Blutgruppensubstanzen im Speichel.(15)

Um die Substanzen A, B und AB einfach und rasch nachzuweisen. wird auch hier das Agglutinin-Hemmungsverfahren angewendet mittels anti-A- und anti-B-Seren und A- und B-Testblut, und zwar nach der Kapillarmethode. Die Blutgruppensubstanz O, die mittels anti-O-Seren nachgewiesen wird, muß vernachlässigt werden wegen der schwierigen Herstellung dieses Serums. Auch die Blutgruppenfermentwirkung wird unberücksichtigt gelassen, (der Speichel nicht gekocht), da ja im Rahmen dieser Arbeit mit einem praktischen vereinfachten Verfahren gearbeitet werden soll. Das Prinzip des Agglutinin-Hemmungsverfahrens ist, daß bei Zusammenbringen von Serum und Speichel die Seren anti-A bzw. anti-B durch die betreffenden Substanzen im Speichel A, B bzw. AB bei Ausscheidern gebunden werden und somit in der nachfolgenden Auswertung durch Zusatz von Testblut eine Agglutination verhindert wird. Es ist aber nicht jede Person Ausscheider, und so soll als erstes an einer größeren Anzahl Personen festgestellt werden, wie sich Ausscheider und Nichtausscheider prozentual zueinander verhalten; wie sich die Nichtausscheider auf die einzelnen Blutgruppen verteilen und mit welcher Sicherheit man überhaupt die Blutgruppensubstanzen aus dem Speichel diagnostizieren kann.

Als zweites soll das Minimum an Speichel festgestellt werden, das genügt, um die Agglutinine zu binden, um bei der Auswertung mit Testblut eine Agglutination zu verhindern; also die Wirksamkeit des Speichels in quantitativer Richtung. Dabei ist zu prüfen, ob es a) einen generellen oder individuellen Schwellenwert gibt, ferner ob es b) einen absoluten, d. h. immer konstant bleibenden oder einen relativen Schwellenwert gibt, der der Tageszeit entsprechenden Schwankungen unterworfen ist. Um den individuellen oder generellen Schwellenwert festzustellen, ist der Speichel von einer größeren Anzahl von Personen zu untersuchen, bei denen schon vorher festgestellt wurde, ob Ausscheider oder nicht. An Hand dieser Untersuchungen ist dann festzustellen, wie sich der Schwellenwert bei den einzelnen Blutgruppen verhält, ob er bei einer Blutgruppe durchschnittlich schwächer ist als bei einer anderen, wie es mit A_1, A_2 steht, und ob bei AB-Ausscheidern größere Unterschiede des Schwellenwertes zwischen der A- und B-Substanz bestehen. Zur Frage, ob der Schwellenwert konstant bleibt oder ob er sich im Laufe des Tages ändert, wird der Speichel von einer kleinen Gruppe von Personen mehrmals im Verlaufe eines Tages untersucht.

Als drittes soll die Dauer der Wirksamkeit des Speichels festgestellt werden; ob die Blutgruppensubstanzen nach einiger Zeit zerstört werden und nach welcher Zeit dies geschieht. Zu diesem Zweck ist der Speichel von einer Reihe von Personen, die schon auf „Ausscheider" oder nicht und auf den Schwellenwert hin untersucht worden sind, eine längere Zeit, etwa einige Monate, aufzuheben und dann zu untersuchen.

Praktische Ausführung zu 1.

Man fängt den Speichel der zu untersuchenden Person in einer kleinen Glasschale auf, läßt ihn etwas abstehen, damit sich die festen Bestandteile, Speisereste usw. absetzen und die Luftblasen etwas verstreichen, oder man zentrifugiert ihn in einem kleinen Teströhrchen. (Das Zentrifugieren gleich in einem Kapillarröhrchen ist ziemlich zwecklos, weil sich bei dem meist zähen Speichel die festen Bestandteile in dem engen Röhrchen nicht gut genug absetzen können). Man läßt nun in zwei Kapillarröhrchen (Länge 10 cm, Querschnitt 1 mm) je eine 2 cm lange Speichelsäule aufsteigen. Zu dem Speichel des Kapillarröhrchens I kommt eine 2 cm lange Säule anti-A-Serum hinzu, zu dem des Kapillarröhrchens II eine 2 cm lange Säule anti-B-Serum. Man benutzt also gleiche Mengen von Serum und Speichel. Es ist zu achten, daß keine Luftblasen zwischen die Flüssigkeiten kommen, da sie sich sonst schlecht mischen lassen. Man mischt, indem man das Kapillarröhrchen um 180° hin und her dreht und so Speichel + Serum von einem Ende zum anderen fließen läßt. Man läßt den Speichel 5 Minuten auf das Serum einwirken.

Zur Auswertung versetzt man das Kapillarröhrchen I mit etwa 5%iger A-Blutkörperchenaufschwemmung, Kapillarröhrchen II mit 5%iger B-Blutkörperchenaufschwemmung; mischt wieder in derselben Weise und sieht nach 8 Minuten nach, in welchem Röhrchen eine Agglutinationshemmung nachzuweisen ist. Die Zeiten 5 und 8 Minuten wurden gewählt, weil verschiedene Versuche zeigten, daß sie vollauf zur Absorption bzw. zum Nachweis der Agglutinationshemmung genügten. Ist die betreffende Person Ausscheider, muß, gehört sie der Blutgruppe A an, in dem Kapillarröhrchen I (Speichel + anti-A-Serum + A-Blut), gehört sie der Blutgruppe B an, in dem Kapillarröhrchen II (Speichel + anti-B-Serum + B-Blut) und gehört sie der Blutgruppe AB an in beiden Kapillarröhrchen eine Agglutinationshemmung aufgetreten sein. Bei O-Blut und Nichtausscheider tritt in beiden Kapillarröhrchen keine Hemmung auf. Manchmal täuscht der Speichel eine falsche Agglutination vor oder verwischt etwas eine echte, deshalb benutzt man zum Nachsehen meist die Lupe und in ganz zweifelhaften Fällen das Mikroskop, indem man den Inhalt des Röhrchens auf einen Objektträger bringt. Mit dem Mikroskop kann man auch genau erkennen, wenn es sich um einen schwachen Ausscheider handelt. Es ist dann eine schwache Geldrollenbildung zu sehen, die mak-

roskopisch kaum zu erkennen ist. Es ist allerdings zu bezweifeln, ob Geldrollenbildung eine echte Agglutination ist oder nur eine Pseudoagglutination. Bei den noch zu beschreibenden Versuchen zum Auffinden des Schwellenwertes hat es sich aber gezeigt, daß bei immer geringeren Speichellängen zuerst schwache Geldrollenbildung auftrat, die immer stärker wurde, bis zuletzt ganz starke Verklumpung nachzuweisen war. So läßt sich also annehmen, daß Geldrollenbildung der Beginn einer Agglutination ist.

Man untersucht auf diese Weise den Speichel von einer größeren Anzahl Personen, und zwar zuerst wahllos den Speichel von 20 Personen, von denen die Blutgruppe noch unbekannt ist, und erst hinterher festgestellt wird, um zu sehen, mit welcher Sicherheit man die Blutgruppen aus dem Speichel diagnostizieren kann. Die übrigen Personen werden möglichst nach ihren Blutgruppen ausgesucht, und zwar versucht man möglichst gleichviel Personen der Blutgruppen A, B und AB zu bekommen, um später Vergleiche anstellen zu können. Der Speichel von Nichtausscheidern muß ein paar Mal nachgeprüft werden, um sicher zu sein, daß es sich um wirkliche Nichtausscheider handelt, und nicht nur um Ausscheider, die nur zu gewissen Zeiten nicht ausscheiden. (1) Die Ergebnisse werden in Form einer Tabelle aufgeschrieben. Mit X bezeichnet man den Speichel, auf den das Serum 5 Minuten eingewirkt hat, $\begin{matrix} X + A = 0 \text{ bzw.} \\ X + B = 0, \end{matrix}$ wenn keine Agglutination stattgefunden hat. $\begin{matrix} X + A = + \text{ bzw.} \\ X + B = +, \end{matrix}$ wenn eine Agglutination aufgetreten ist. Schwache Ausscheider zeichnet man mit 0 (+).

Praktische Ausführung zu 2.

Bestimmung des Schwellenwertes.

a) Individueller oder genereller Schwellenwert.

Man läßt sich jeden Morgen von verschiedenen Personen, von denen man schon vorher festgestellt hat, ob Ausscheider oder Nichtausscheider, etwas Speichel geben, und zwar immer zur selben Zeit; am besten zwischen 9 und 10 Uhr morgens etwa 2 Stunden nach dem Frühstück, damit, falls die Nahrungsaufnahme oder die seither verflossene Zeit die Blutgruppensubstanzen beeinflußt und somit die Schwellenwerte im Laufe des Tages verändert werden, man auf diese Weise einigermaßen gleichmäßige Werte bekommt, die sich untereinander vergleichen lassen. Als anti-A-Serum und anti-B-Serum nimmt man das Serum von zwei bestimmten Personen der A- und B-Blutgruppe, um immer dieselbe Serumstärke zu haben.

Man zieht nun in einem Kapillarröhrchen eine 3 cm lange Speichelsäule auf. Hat die betreffende Person die Blutgruppe A, kommt

eine 6 cm lange Säule anti-A-Serum hinzu. Bei der Blutgruppe B eine 6 cm lange Säule anti-B-Serum und bei AB untersucht man getrennt erst auf die A-Substanz und dann auf die B-Substanz in derselben Weise. Man mischt, indem man den Inhalt des Kapillarröhrchens auf eine Porzellanplatte ausbläst, daß sich die 9 cm Flüssigkeit nicht innerhalb des Röhrchens mischen läßt. Man läßt den Speichel 5 Minuten auf das Serum einwirken.

Dann wertet man wieder aus, indem man die Flüssigkeit wieder in das Kapillarröhrchen aufzieht und A- bzw. B-Testblut hinzufügt. Nach weiteren 8 Minuten untersucht man erst makroskopisch, dann mikroskopisch, ob noch eine Agglutinationshemmung nachzuweisen ist. Man beginnt also beim Aufsuchen des Schwellenwertes mit 50% der Serummenge an Speichel. Ist hierbei schon eine Agglutination vorhanden, vermehrt man bei gleich bleibender Serummenge den Speichel um eine Säulenlänge von 0,5 cm, in der Nähe des Schwellenwertes um 0,2 cm, und führt das so lange fort, bis gerade keine Agglutination mehr auftritt; umgekehrt, wenn keine Agglutination vorhanden ist, vermindert man den Speichel um eine Säulenlänge von 0,5 bzw. 0,2 cm so lange, bis gerade eine schwache Agglutination auftritt. Man bestimmt diese Werte als die Schwellenwerte. Mikroskopisch läßt sich genau die Abstufung von der Agglutination bis zur Agglutinationshemmung verfolgen, und somit die Nähe des Schwellenwertes genau erkennen. Zuerst ist eine starke Verklumpung vorhanden mit vereinzelt freien, roten Blutkörperchen; nach und nach werden die Agglutinate immer kleiner und mehr freie Blutkörperchen treten auf. Allmählich verteilen sich die Blutkörperchen immer gleichmäßiger auf die ganze Fläche und lagern nur noch vereinzelt aneinander (Geldrollenbildung), bis dann eine gleichmäßige Verteilung der Blutkörperchen über die ganze Fläche auftritt. Bei makroskopischer Untersuchung bekommt man viel ungenauere Werte. Der Schwellenwert tritt erst bei sehr viel weniger Speichelzusatz auf, als der mikroskopische Schwellenwert, weil die Verklumpung schon stark sein muß, um sie mit bloßem Auge oder mit der Lupe erkennen zu können. Bei schwachen Ausscheidern beginnt man mit gleichen Teilen von Serum und Speichel, und zwar 2 cm : 2 cm (weil die Röhrchen für größere Mengen zu klein sind) und vermehrt um eine Säulenlänge von 0,5 cm, bis vollständige Hemmung aufgetreten ist.

b) Absoluter oder relativer Schwellenwert.

Zur Feststellung, ob es einen konstant bleibenden Schwellenwert gibt, oder ob er sich im Laufe des Tages verändert, sammelt man den Speichel von einer Person 6 mal am Tage, und zwar vor und nach dem Frühstück, vor und nach dem Mittagessen und vor und nach dem Abendbrot, um zu sehen, ob die Nahrungsaufnahme oder die mit ihr in Zusammenhang stehende Zeit die Blutgruppensubstanzen besonders beeinflußt. Man untersucht die 6 Portionen Speichel einzeln wie üblich auf ihren Schwellenwert und stellt eine Kurve auf.

Praktische Ausführung zu 3.

Dauer der Wirksamkeit des Speichels.

Der in dicken zugeschmolzenen Kapillarröhrchens im Eisschrank aufgehobene Speichel von etwa 10 Personen wird nach 4 Wochen auf den Schwellenwert hin untersucht. Man stellt fest, ob er der gleiche geblieben ist, ob er abgenommen hat, d. h. ob die Wirksamkeit geringer geworden ist und man mehr Speichel zusetzen muß, oder ob der Speichel ganz unwirksam geworden ist und keine Agglutinationshemmung mehr auftritt. Ist der Speichel noch wirksam, untersucht man ihn nach weiteren 4 Wochen und so fort alle 4 Wochen; bei nur noch geringer Wirksamkeit nur noch alle 8—14 Tage, bis das Stadium der vollständigen Unwirksamkeit erreicht ist. Die Ergebnisse werden in Form einer Tabelle aufgeschrieben (und eine Kurve darüber aufgestellt).

III. Ergebnisse.

Zu 1.

Ergebnisse der Versuche zur Feststellung von Ausscheider und Nichtausscheider.

Jm ganzen wurde der Speichel von 68 Personen untersucht, und zwar gehörten 36 Personen der Blutgruppe A an, 21 Personen der Blutgruppe B, 7 Personen der Blutgruppe AB und 4 Personen der Blutgruppe 0 an.

Bei den Untersuchungen der ersten 20 Personen, deren Blutgruppe unbekannt war und erst hinterher festgestellt wurde, zeigte sich bei 12 Personen eine Agglutinationshemmung entsprechend der Blutgruppe A, B und AB, bei 4 Personen war keine Hemmung nachzuweisen entsprechend der Blutgruppe 0. Bei 4 Personen, bei denen ebenfalls keine Hemmung auftrat, handelte es sich nicht um die Blutgruppe 0, sondern um Nichtausscheider der Blutgruppen A und B. Es lassen sich also nur mit Sicherheit bei Ausscheidern die Blutgruppen A, B und AB feststellen; bei der Gruppe 0 kann es sich auch um Nichtausscheider der anderen Blutgruppen handeln. Da in dieser Arbeit, wie anfangs schon erwähnt, die Blutgruppe 0 nicht berücksichtigt wird, so kommen also nur die 16 Personen der Blutgruppen A, B und AB in Frage. Es wurden hierbei 25% Nichtausscheider festgestellt.

Unter den 64 Personen im ganzen genommen, befanden sich 13 Nichtausscheider, also 20,3%, davon entfielen auf die Blutgruppe A 8 Nichtausscheider = 22,2% (daneben noch 2 schwache Ausscheider), auf die Blutgruppe B 5 Nichtausscheider = 23,8%. Bei der Blutgruppe AB waren 2 zweifelhafte Ausscheider vorhanden, d. h. bei 2

Personen wurden von beiden Gruppensubstanzen A und B jedesmal nur B deutlich ausgeschieden, während die A-Substanz nur ganz schwach ausgeschieden wurde. Der Speichel der beiden Personen wurde mehrmals nachgeprüft und immer zeigte sich das gleiche Bild. Man kann hier im Zweifel sein, ob die betreffenden Personen die A-Substanzen wirklich ausscheiden, wenn auch nur ganz schwach, oder ob die Substanzen nicht ausgeschieden werden und diese minimale nur mikroskopisch nachweisbare Hemmung nur eine unspezifische Hemmung ist, die durch die zähe Speichelbeschaffenheit hervorgerufen wurde. Dies stände im Widerspruch zu den Feststellungen, daß entweder nur beide Substanzen ausgeschieden werden oder beide nicht ausgeschieden werden. (9) Vielleicht spielt hier auch das Blutgruppenferment eine Rolle. Die Nichtausscheider, die ebenfallls mehrmals nachuntersucht wurden, zeigten keine Änderung, also absolute Nichtausscheider und nicht nur Ausscheider mit negativen Proben zu gewissen Zeiten. (1)

Tabelle zu I.

Nachweis von Ausscheider und Nichtausscheider.

Blutgruppe A.

Name	Speichel	Serum	Dauer d. Einw.	Reaktion bei Zus. v. Testblut	Speichel-gruppe	Blut-gruppe	
1. Schwester Käte II. Frauen	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = + X + B = +	0	A	Nichtausscheide
2. Schwester Edith	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = + X + B = +	0	A	Nichtausscheide
3. Schwester Käte III. Männer	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = + X + B = +	0	A	Nichtausscheide
4. Cand. med. Madelung	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = + X + B = +	0	A	Nichtausscheide
5. Fischer	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = + X + B = +	0	A	Nichtausscheide
6. med. dent. Mayer	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = + X + B = +	0	A	Nichtausscheide

Name	Speichel	Serum	Dauer d. Einw.	Reaktion bei Zus. v. Testblut	Speichel-gruppe	Blut-gruppe	
7.							
and. med. Heuter	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = + X + B = +	0	A	Nichtausscheide
8.							
G. Pönitz	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = + X + B = +	0	A	Nichtausscheide
9.							
Lohmeyer	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = 0 X + B = +	A	A_1	Ausscheider
10.							
Frl. Pims	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = 0 X + B = +	A	A_1	Ausscheider
11.							
H. Bräu-ninger	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = 0 X + B = +	A	A	Ausscheider
12.							
Kühne	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = 0 X + B = +	A	A	Ausscheider
13.							
B. Bischof	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = 0 X + B = +	A	A	Ausscheider
14.							
med. dent. Kloß	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = 0 X + B = +	A	A	Ausscheider
15.							
Herr Lentsch	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = 0 (+) X + B = +	A	A	Ausscheider
16.							
cand. med. Holz	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = 0 X + B = +	A	A	Ausscheider
17.							
cand. med. Hasemeyer	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = 0 X + B = +	A	A	Ausscheider
18.							
Herr Grauert	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = 0 X + B = +	A	A_2	Ausscheider

Name	Speichel	Serum	Dauer d. Einw.	Reaktion bei Zus. v. Testblut	Speichel-gruppe	Blut-gruppe	
19. cand. med. Stolze	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = 0 X + B = +	A	A	Ausscheider
20. Schwester Ursel	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = 0 X + B = +	A	A	Ausscheider
21. Schwester Gertrud	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = 0 X + B = +	A	A	Ausscheider
22. Edlich	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = 0 X + B = +	A	A	Ausscheider
23. Schwester Black II. Innere	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = 0 X + B = +	A	A	Ausscheider
24. Dr. Becker	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = 0 X + B = +	A	A	Ausscheider
25. Schwester Emma	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = 0 X + B = +	A	A	Ausscheider
26. Schöne-mann	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = 0 X + B = +	A	A	Ausscheider
27. cand. med. Landmann	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = 0 X + B = +	A	A	Ausscheider
28. Lessel	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = 0 X + B = +	A	A	Ausscheider
29. Frauendorf	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = 0 (+) X + B = +	A	A	Ausscheider
30. Henecke	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = 0 X + B = +	A	A	Ausscheider

Name	Speichel	Serum	Dauer d. Einw.	Reaktion bei Zus. v. Testblut	Speichel-gruppe	Blut-gruppe	
1.							
...sel	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = 0 (+) X + B = +	A	A	Ausscheider
2.							
...rimm	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = 0 X + B = +	A	A	Ausscheider
3.							
...chmidt	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = 0 X + B = +	A	A_2	Ausscheider
4.							
...oigt	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = 0 X + B = +	A	A	Ausscheider
5.							
...Bräu- ...inger	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = 0 X + B = +	A	A	Ausscheider
6.							
...errmann	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = 0 X + B = +	A	A_2	Ausscheider
			Blutgruppe B.				
1.							
...ed. dent. ...erlach	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = + X + B = +	0	B	Nichtausscheider
2.							
...and. med. ...otze	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = + X + B = +	0	B	Nichtausscheider
3.							
...chwester ...lsa	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = + X + B = +	0	B	Nichtausscheider
4.							
...rl. ...ammer	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = + X + B = +	0	B	Nichtausscheider
5.							
...and. med. ...chmidt	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = + X + B = +	0	B	Nichtausscheider
6.							
...rau ...röber	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = + X + B = 0	B	B	Ausscheider
7.							
...rl. ...itschner	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = + X + B = 0	B	B	Ausscheider

Name	Speichel	Serum	Dauer d. Einw.	Reaktion bei Zus. v. Testblut	Speichel-gruppe	Blut-gruppe	
8. Schwester Else	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = + X + B = 0	B	B	Ausscheider
9. med. dent. Hoffmann	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = + X + B = 0	B	B	Ausscheider
10. E. Fischer	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = + X + B = 0	B	B	Ausscheider
11. Schwester I. Jürtner	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = + X + B = 0	B	B	Ausscheider
12. Frl. Wolf	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = + X + B = 0	B	B	Ausscheider
13. Bömisch	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = + X + B = 0	B	B	Ausscheider
14. Herr Heuner	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = + X + B = 0	B	B	Ausscheider
15. H. Tscheye	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = + X + B = 0	B	B	Ausscheider
16. H. Dietrich	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = + X + B = 0	B	B	Ausscheider
17. Dr. Kettler	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = + X + B = 0	B	B	Ausscheider
18. Hoffmann	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = + X + B = 0	B	B	Ausscheider
19. Milde	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = + X + B = 0	B	B	Ausscheider
20. Jackisch	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = + X + B = 0	B	B	Ausscheider
21. H. Sterzel	2 cm 2 cm	2 cm Bα 2 cm Aβ	5 Min.	X + A = + X + B = 0	B	B	Ausscheider

Name	Speichel	Serum	Dauer d. Einw.	Reaktion bei Zus. v. Testblut	Speichel-gruppe	Blut-gruppe	
				Blutgruppe AB.			
1.							
rl.	2 cm	2 cm Bα	5 Min.	X+A=schw.+	(0)B	AB	Ausscheid. d.
Zimmerling	2 cm	2 cm Aβ		X + B = 0			A-Subst. fragl.
2.							
Dr.	2 cm	2 cm Bα	5 Min.	X+A=schw.+	(0)B	AB	Ausscheid. d.
Helmut	2 cm	2 cm Aβ		X + B = 0			A-Subst. fragl.
3.							
Dr.	2 cm	2 cm Bα	5 Min.	X + A = 0	AB	AB	Ausscheider
Ponsold	2 cm	2 cm Aβ		X + B = 0			
4.							
Lühr	2 cm	2 cm Bα	5 Min.	X + A = 0	AB	AB	Ausscheider
	2 cm	2 cm Aβ		X + B = 0			
5.							
Dr.	2 cm	2 cm Bα	5 Min.	X + A = 0	AB	AB	Ausscheider
Kurkhaus	2 cm	2 cm Aβ		X + B = 0			
6.							
A. Kassers	2 cm	2 cm Bα	5 Min.	X + A = 0	AB	AB	Ausscheider
	2 cm	2 cm Aβ		X + B = 0			
7.							
Schwester	2 cm	2 cm Bα	5 Min.	X + A = 0	AB	AB	Ausscheider
Maria	2 cm	2 cm Aβ		X + B = 0			

Zu 2a

Ergebnisse der Versuche zur Feststellung der Wirksamkeit des Speichels in quantitativer Richtung.

Von 39 Personen wurde der Speichel auf den Schwellenwert hin untersucht. 20 Personen gehörten der Blutgruppe A an, 13 der Blutgruppe B und 6 der Blutgruppe AB. Es stellten sich hierbei ziemliche Unterschiede bei den einzelnen Schwellenwerten heraus. Die kleinste Speichelmenge, die genügte, um eine Hemmung herbeizuführen, war 0,2 cm : 6 cm Serum, also 3,3% der Serummenge an Speichel. Die größte Menge war 4 cm : 2 cm Serum (schwacher Ausscheider), also 200% der Serummenge an Speichel. Innerhalb dieser Grenzen bewegten sich die Schwellenwerte in ziemlich weiter Streuung.

Bei den Untersuchungen der Wirksamkeit des Speichels bei den einzelnen Blutgruppen im speziellen, zeigten sich auch hier innerhalb einer Blutgruppe große Schwankungen.

Bei den Vergleichen der Blutgruppen untereinander ergab es sich, daß die Blutgruppensubstanz A durchschnittlich schwächer war als

die Blutgruppensubstanz B. Die kleinste Speichelmenge, die zu einer Agglutinationshemmung nötig war, war bei A 0,6 cm : 6 cm Serum, also 10% der Serummenge an Speichel, zweimal handelte es sich um schwache Ausscheider, bei denen man die doppelte Menge = 200% benötigte, und die übrigen Schwellenwerte bewegten sich fast alle über 1 cm. Häufig waren 3 und 4 cm zur Agglutinationshemmung nötig. Im Durchschnitt gebrauchte man also bei A 50% der Serummenge an Speichel,, um gerade noch eine Hemmung nachzuweisen.

Die Schwellenwerte der B-Substanz hingegen bewegten sich alle unter 1 cm, reichten bis 0,2 cm = 3,3%, und schwache Ausscheider wurden gar nicht festgestellt. Durchschnittlich genügte also bei B etwa 1 cm Speichel = 16,6% der Serummenge.

Bei den Untersuchungen des Speichels der Blutgruppe AB zeigten die Schwellenwerte von A und B ziemlich große Unterschiede. Die A-Substanz war durchschnittlich schwächer als die B-Substanz. Bei 2 Personen wurde, wie schon erwähnt, die A-Substanz überhaupt zweifelhaft ausgeschieden, während die B-Substanz noch mit 25% und 33,3% der Serummenge an Speichel nachgewiesen werden konnte. Bei 2 Personen waren zum Nachweis der A-Substanz 66,6% und 50% Speichel nötig, während bei B 16,6% und 13,3% genügten. Nur bei einer Person war die A-Substanz stärker nachweisbar, und zwar mit 5% der Serummenge an Speichel gegenüber 13,4% bei der B-Substanz. Die Versuche bestätigten, daß die A- und B-Substanz unabhängig voneinander in verschiedener Stärke ausgeschieden werden. (9) Sie zeigten aber auch, daß die eine Substanz unabhängig von der anderen ausgeschieden bzw. nicht ausgeschieden werden kann. Die A-Substanz bei der AB-Blutgruppe war durchschnittlich etwas schwächer als bei der A-Blutgruppe. Bei B war dies nicht der Fall.

Tabelle zu 2 a.

Wirksamkeit des Speichels in quant. Richtung.
Blutgruppe A.

Name	Speichel	Serum	Dauer d. Einw.	Reaktion bei Zus. v. Testblut	Schwellenwert in % in Bezieh. zum Serum
1. Dr. Becker	3 cm	3 cm Bα	5 Min.	X + A = 0	10%
	2 cm	„	„	X + A = 0	
	1 cm	„	„	X + A = 0	
	0,8 cm	„	„	X + A = 0	
	0,6 cm	„	„	X + A = 0 (+)	
	0,5 cm	„	„	X + A = schw. +	
2. Frl. Lohmeye	3 cm	6 cm Bα	5 Min.	X + A = 0	10%
	2 cm	„	„	X + A = 0	
	1 cm	„	„	X + A = 0	
	0,8 cm	„	„	X + A = 0	
	0,6 cm	„	„	X + A = 0 (+)	
	0,4 cm	„	„	X + A = schw. +	

Name	Speichel	Serum	Dauer d. Einw.	Reaktion bei Zus. v. Testblut	Schwellenwert in % in Bezieh. zum Serum
3. Schönemann	3 cm	6 cm Bα	5 Min.	X + A = 0	
	2 cm	„	„	X + A = 0	
	1 cm	„	„	X + A = 0	13,3%
	0,8 cm	„	„	X + A = 0 (+)	
	0,6 cm	„	„	X + A = schw. +	
4. med. dent. Kloß	3 cm	6 cm Bα	5 Min.	X + A = 0	
	2 cm	„	„	X + A = 0	
	1,5 cm	„	„	X + A = 0	16,6%
	1 cm	„	„	X + A = 0 (+)	
	0,8 cm	„	„	X + A = schw. +	
5. H. Bräuninger	3 cm	6 cm Bα	5 Min.	X + A = 0	
	2 cm	„	„	X + A = 0	
	1,5 cm	„	„	X + A = 0	16,6%
	1 cm	„	„	X + A = 0 (+)	
	0,8 cm	„	„	X + A = schw. +	
6. Schwester Block II.	3 cm	6 cm Bα	5 Min.	X + A = 0	
	2 cm	„	„	X + A = 0	
	1,5 cm	„	„	X + A = 0	16,6%
	1 cm	„	„	X + A = 0 (+)	
	0,8 cm	„	„	X + A = schw. +	
7. Schwester Emma	3 cm	6 cm Bα	5 Min.	X + A = 0	
	2 cm	„	„	X + A = 0	
	1,5 cm	„	„	X + A = 0	16,6%
	1 cm	„	„	X + A = 0 (+)	
	0,8 cm	„	„	X + A = schw. +	
8. G. Bräuninger	3 cm	6 cm Bα	5 Min.	X + A = 0	
	2 cm	„	„	X + A = 0	
	1,5 cm	„	„	X + A = 0 (+)	25%
	1 cm	„	„	X + A = schw. +	
9. Schwester Gertrud	3 cm	6 cm Bα	5 Min.	X + A = 0	
	2 cm	„	„	X + A = 0 (+)	33,3%
	1,5 cm	„	„	X + A = schw. +	
10. Schwester Ursel	3 cm	6 cm Bα	5 Min.	X + A = 0	
	2,5 cm	„	„	X + A = 0	
	2 cm	„	„	X + A = 0 (+)	33,3%
	1,5 cm	„	„	X + A = schw. +	
11. Schwester Elfriede	3 cm	6 cm Bα	5 Min.	X + A = 0 (+)	
	2,5 cm	„	„	X + A = schw. +	50%
12. Herrmann	3 cm	6 cm Bα	5 Min.	X + A = 0 (+)	50%
	2,5 cm	„	„	X + A = schw. +	

Name	Speichel	Serum	Dauer d. Einw.	Reaktion bei Zus. v. Testblut	Schwellenwert in % in Bezieh. zum Serum
13. Schmidt	3 cm	6 cm Bα	5 Min.	X + A = 0 (+)	50%
	2,5 cm	„	„	X + A = schw. +	
14. Stolze	3 cm	6 cm Bα	5 Min.	X + A = 0 (+)	50%
	2,5 cm	„	„	X + A = schw. +	
15. Frl. Pims	3 cm	6 cm Bα	5 Min.	X + A = +	66,6%
	3,5 cm	„	„	X + A = schw. +	
	4 cm	„	„	X + A = 0 (+)	
16. Herr Grauert	3 cm	6 cm Bα	5 Min.	X + A = +	66,6%
	3,5 cm	„	„	X + A = schw. +	
	4 cm	„	„	X + A = 0 (+)	
17. Lessel	3 cm	6 cm Bα	5 Min.	X + A = +	100%
	4 cm	„	„	X + A = +	
	5 cm	„	„	X + A = +	
	5,5 cm	„	„	X + A = schw. +	
	6 cm	„	„	X + A = 0 (+)	
18. Frauendorf	2 cm	2 cm Bα	5 Min.	X + A = schw. +	Schwacher Ausscheider! 150%
	3 cm	„	„	X + A = 0 (+)	
19. Schwester Käthe	2 cm	2 cm Bα	5 Min.	X + A = +	Schwacher Ausscheider! 200%
	3 cm	„	„	X + A = schw. +	
	4 cm	„	„	X + A = 0 (+)	
20. Leutsch	2 cm	2 cm Bα	5 Min.	X + A = +	Schwacher Ausscheider! 200%
	3 cm	„	„	X + A = schw. +	
	4 cm	„	„	X + A = 0 (+)	

Blutgruppe B.

1. Neuner	3 cm	6 cm Aβ	5 Min.	X + B = 0	3,3%
	2 cm	„	„	X + B = 0	
	1 cm	„	„	X + B = 0	
	0,8 cm	„	„	X + B = 0	
	0,5 cm	„	„	X + B = 0	
	0,2 cm	„	„	X + B = 0 (+)	
	0,1 cm	„	„	X + B = schw. +	
2. Sterzel	3 cm	6 cm Aβ	5 Min.	X + B = 0	3,3%
	2 cm	„	„	X + B = 0	
	1 cm	„	„	X + B = 0	
	0,8 cm	„	„	X + B = 0	
	0,5 cm	„	„	X + B = 0	
	0,2 cm	„	„	X + B = 0 (+)	
	0,1 cm	„	„	X + B = schw. +	

Name	Speichel	Serum	Dauer d. Einw.	Reaktion bei Zus. v. Testblut	Schwellenwert in % in Bezieh. zum Serum
3. Dr. Kettler	3 cm	6 cm Aβ	5 Min.	X + B = 0	5%
	2 cm	„	„	X + B = 0	
	1 cm	„	„	X + B = 0	
	0,5 cm	„	„	X + B = 0	
	0,3 cm	„	„	X + B = 0 (+)	
	0,2 cm	„	„	X + B = schw. +	
4. Dietrich	3 cm	6 cm Aβ	5 Min.	X + B = 0	8,3%
	2 cm	„	„	X + B = 0	
	1 cm	„	„	X + B = 0	
	0,5 cm	„	„	X + B = 0 (+)	
	0,3 cm	„	„	X + B = schw. +	
5. Frl. Pitschner	3 cm	6 cm Aβ	5 Min.	X + B = 0	13,3%
	2 cm	„	„	X + B = 0	
	1 cm	„	„	X + B = 0	
	0,8 cm	„	„	X + B = 0 (+)	
	0,5 cm	„	„	X + B = schw. +	
6. E. Fischer	3 cm	6 cm Aβ	5 Min.	X + B = 0	13,3%
	2 cm	„	„	X + B = 0	
	1 cm	„	„	X + B = 0	
	0,8 cm	„	„	X + B = 0 (+)	
	0,5 cm	„	„	X + B = schw. +	
7. Hoffmann	3 cm	6 cm Aβ	5 Min.	X + B = 0	13,3%
	2 cm	„	„	X + B = 0	
	1 cm	„	„	X + B = 0	
	0,8 cm	„	„	X + B = 0 (+)	
	0,5 cm	„	„	X + B = schw. +	
8. Schwester Ilse	3 cm	6 cm Aβ	5 Min.	X + B = 0	13,3%
	2 cm	„	„	X + B = 0	
	1 cm	„	„	X + B = 0	
	0,8 cm	„	„	X + B = 0 (+)	
	0,5 cm	„	„	X + B = schw. +	
9. Jackisch	3 cm	6 cm Aβ	5 Min.	X + B = 0	16,6%
	2 cm	„	„	X + B = 0	
	1 cm	„	„	X + B = 0 (+)	
	0,8 cm	„	„	X + B = schw. +	
10. B. Wolf	3 cm	6 cm Aβ	5 Min.	X + B = 0	33,3%
	2 cm	„	„	X + B = 0 (+)	
	1,5 cm	„	„	X + B = schw. +	
11. Frau Gröber	3 cm	6 cm Aβ	5 Min.	X + B = 0 (+)	50%
	2,5 cm	„	„	X + B = schw. +	

Name	Speichel	Serum	Dauer d. Einw.	Reaktion bei Zus. v. Testblut	Schwellenwert in % in Bezieh. zum Serum
12. Hoffmann	3 cm	6 cm Aβ	5 Min.	X + B = 0 (+)	50%
	2,5 cm	„	„	X + B = schw. +	
13. Tschege	3 cm	6 cm Aβ	5 Min.	X + B = +	75%
	3,5 cm	„	„	X + B = +	
	4 cm	„	„	X + B = schw. +	
	4,5 cm	„	„	X + B = 0 (+)	

Blutgruppe AB.

1. Frl. Zimmerling	2 cm	2 cm Bα	5 Min.	X + A = +	
	3 cm	„	„	X + A = +	Nicht-
	4 cm	„	„	X + A = schw. +	ausscheider
	3 cm	6 cm Aβ	„	X + B = 0	d. A-Subst.
	2 cm	„	„	X + B = 0	B-Subst.
	1,5 cm	„	„	X + B = 0 (+)	25%
	1 cm	„	„	X + B = schw. +	
2. Dr. Helmut	2 cm	2 cm Bα	5 Min.	X + A = schw. +	Nicht-
	3 cm	„	„	X + B = schw. +	ausscheider
	3 cm	6 cm Aβ	„	X + A = schw. +	d. A-Subst.
	2 cm	„	„	X + B = 0	B-Subst.
	1,5 cm	„	„	X + B = 0 (+)	33,3%
3. Schwester Maria	3 cm	6 cm Bα	5 Min.	X + A = 0	
	2 cm	„	„	X + A = 0	
	1 cm	„	„	X + A = 0	A 5%
	0,5 cm	„	„	X + A = 0	
	0,3 cm	„	„	X + A = 0 (+)	
	0,2 cm	„	„	X + A = schw. +	
	3 cm	6 cm Aβ	„	X + B = 0	
	2 cm	„	„	X + B = 0	
	1 cm	„	„	X + B = 0	B 13,3%
	0,8 cm	„	„	X + B = 0 (+)	
	0,5 cm	„	„	X + B = schw. +	
4. A. Kassens	3 cm	6 cm Bα	5 Min.	X + A = 0	
	2 cm	„	„	X + A = 0	A 25%
	1,5 cm	„	„	X + A = 0 (+)	
	1 cm	„	„	X + A = schw. +	
	3 cm	6 cm Aβ	„	X + B = 0	
	2 cm	„	„	X + B = 0	
	1 cm	„	„	X + B = 0	B 13,3%
	0,8 cm	„	„	X + B = 0 (+)	
	0,6 cm	„	„	X + B = schw. +	

Name	Speichel	Serum	Dauer d. Einw.	Reaktion bei Zus. v. Testblut	Schwellenwert in % in Bezieh. zum Serum
5.	3 cm	6 cm Bα	5 Min.	X + A = 0 (+)	A 66,6%
Dr.	4 cm	„	„	X + A = 0 (+)	
Kurkhaus	3 cm	6 cm Aβ	„	X + B = 0	
	2 cm	„	„	X + B = 0	B 16,6%
	1 cm	„	„	X + B = 0 (+)	
	0,8 cm	„	„	X + B = schw. +	
6.	3 cm	6 cm Bα	5 Min.	X + A = 0 (+)	A 50%
Dr.	2,5 cm	„	„	X + A = schw. +	
Ponsold	3 cm	„	„	X + B = 0	
	2 cm	„	„	X + B = 0	
	1 cm	„	„	X + B = 0	B 13,3%
	0,8 cm	„	„	X + B = 0 (+)	
	0,5 cm	„	„	X + B = schw. +	

Zu 2b)

Ergebnisse der Versuche, ob der Schwellenwert konstant bleibt oder sich im Laufe des Tages verändert.

Bei den Untersuchungen des Speichels von 2 Personen 6 mal am Tage zeigte es sich, daß die Schwellenwerte nicht konstant blieben, sondern im Laufe des Tages sich veränderten; sobald es sich aus den Untersuchungen ersehen ließ, ging die Wirksamkeit des Speichels seiner Beschaffenheit parallel. Vor dem Frühstück war der Speichel bei beiden Personen ziemlich dickflüssig, der Gehalt an Blutgruppensubstanz war ziemlich stark. 13,3% und 16,6% genügten, um eine Hemmung herbeizuführen. Vor jeder anderen Mahlzeit, vor allem vor dem Abendbrot war der Speichel sehr dünnflüssig, der Gehalt an Blutgruppensubstanz schwächer. Es waren vor dem Mittagessen 16,6% und 33,3% der Serummenge an Speichel nötig, um eine Hemmung herbeizuführen. Vor dem Abendbrot brauchte man bei beiden Personen sogar 100%, nach dem Abendbrot stieg der Gehalt an Blutgruppensubstanz wieder etwas an, und zwar genügten bei beiden jetzt 33,3% zur Agglutinationshemmung. Der Zeitpunkt zwischen 9 und 10 Uhr vormittags, der zur Untersuchung des Schwellenwertes gewählt wurde (zwischen zwei Mahlzeiten) gibt etwa einen Mittelwert an. Die Kurve zeigt die Schwankungen der Wirksamkeit des Speichels im Laufe des Tages an.

Zu 2b) Curve zur Änderung des Schwellenwertes im Laufe des Tages.

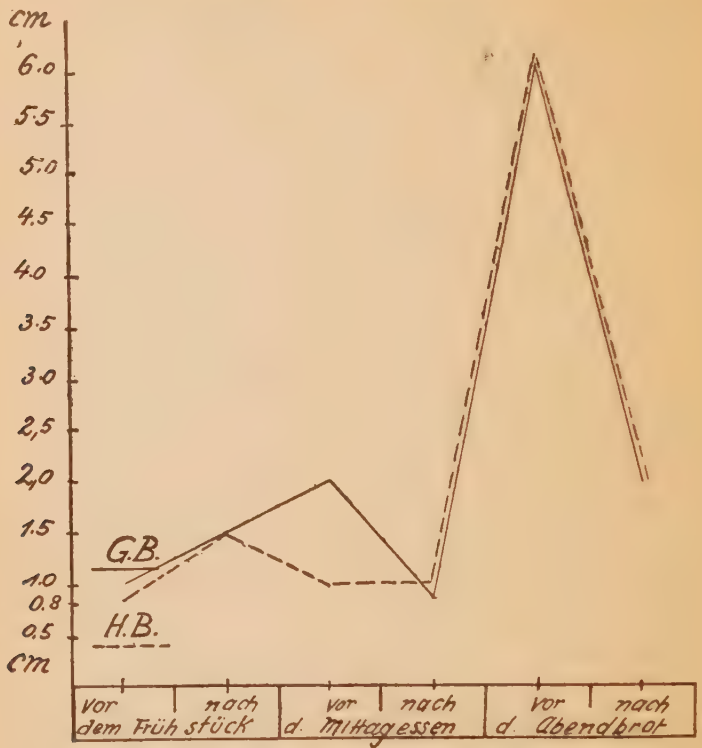

Tabelle zu 2 b.

Änderung des Schwellenwertes im Laufe des Tages.

Name Zeit	Speichel	Serum	Dauer d. Einw	Reaktion bei Zus. v. Testblut	
G. Bräuninger	1,5 cm	6 cm Bα	5 Min.	X + A = 0	
	1 cm	„	„	X + A = 0 (+)	16,6%
Vor dem Frühstück	0,8 cm	„	„	X + A = +	
Nach dem	1,5 cm	6 cm Bα	5 Min.	X + A = 0 (+)	
Frühstück	1 cm	„	„	X + A = schw. +	25%
Vor dem	1,5 cm	6 cm Bα	5 Min.	X + A = +	
Mittagessen	2 cm	„	„	X + A = 0 (+)	33,3%
	3 cm	„	„	X + A = 0	

Name	Speichel	Serum	Dauer d. Einw.	Reaktion bei Zus. v. Serum	
Vor dem Abendessen	1,5 cm	6 cm Be	5 Min.	X + A = 0	13,2%
	1 cm	„	„	X + A = 0	
	0,5 cm	„	„	X + A = 0 (+)	
	0,5 cm	„	„	X + A = schw. +	
Vor dem Abendessen	3 cm	6 cm Be	5 Min.	X + A = +	100%
	4 cm	„	„	X + A = +	
	5 cm	„	„	X + A = schw. +	
	6 cm	„	„	X + A = 0 (+)	
Nach dem Abendessen	1,5 cm	6 cm Be	5 Min.	X + A = schw. +	33,3%
	2 cm	„	„	X + A = 0 (+)	
Vor dem Frühstück	1,5 cm	6 cm Be	5 Min.	X + A = 0	13,3%
	1 cm	„	„	X + A = 0	
	0,5 cm	„	„	X + A = 0 (+)	
	0,5 cm	„	„	X + A = schw. +	
Nach dem Frühstück	1,5 cm	6 cm Be	5 Min.	X + A = 0 (+)	25%
	1 cm	„	„	X + A = schw. +	
Vor dem Mittagessen	1,5 cm	6 cm Be	5 Min.	X + A = 0	16,6%
	1 cm	„	„	X + A = 0 (+)	
	0,5 cm	„	„	X + A = schw. +	
Nach dem Mittagessen	1,5 cm	6 cm Be	5 Min.	X + A = 0	16,6%
	1 cm	„	„	X + A = 0 (+)	
	0,5 cm	„	„	X + A = schw. +	
Vor dem Abendbrot	1,5 cm	6 cm Be	5 Min.	X + A = +	100%
	3 cm	„	„	X + A = +	
	5 cm	„	„	X + A = schw. +	
	6 cm	„	„	X + A = 0 (+)	
Nach dem Abendbrot	1,5 cm	6 cm Be	5 Min.	X + A = +	33,3%
	2 cm	„	„	X + A = 0 (+)	
	3 cm	„	„	X + A = 0	

Zu 3.

Ergebnisse der Versuche über die Dauer der Wirksamkeit des Speichels.

Der nach 4 Wochen untersuchte Speichel von 10 Personen zeigte bei 4 Personen keine Veränderung, nur bei einer Person der Blutgruppe A nahm der Schwellenwert um 1 cm ab, d. h. man mußte bei gleichbleibender Serummenge den Speichel um eine Saulenlänge von 1 cm verdünnen. Es handelte sich hier um einen schwachen

Ausscheider, bei dem man 150% der Serummenge an Speichel zur Hemmung benötigte, nach 4 Wochen waren also 200% nötig. Nach weiteren 4 Wochen zeigte der Schwellenwert schon bei 6 Personen eine Änderung, und zwar waren bei 2 Personen der Blutgruppe A und 1 Person der Blutgruppe B der Speichel ganz unwirksam geworden. Bei 1 Person der Blutgruppe B fiel der Schwellenwert von 0,5 cm auf 3 cm, also von 8,6% auf 50% der Serummenge an Speichel; bei 2 Personen der Blutgruppe AB war beides Mal die A-Substanz unwirksam geworden, während die B-Substanz konstant geblieben war.

Nach weiteren 4 Wochen war der Speichel von 3 Personen der Blutgruppe B ganz unwirksam geworden, bei 2 Personen der Blutgruppe B war nur noch ganz schwache Hemmung nachzuweisen. Bei 2 Personen der AB-Blutgruppe war eine B-Substanz ebenfalls unwirksam geworden, während die andere B-Substanz noch schwache Hemmung zeigte.

Nach 8 Tagen waren sämtliche Gruppensubstanzen vollkommen zerstört. Die Untersuchungen zeigten hier also ziemliche Unterschiede in der Dauer der Wirksamkeit des Speichels. Es hatte den Anschein, als ob die A-Substanz besonders leicht zerstört wurde, vielleicht kommt es aber daher, daß es sich hier zufälligerweise bei Personen der Blutgruppe A von vornherein um schwache Ausscheider handelte. Auch bei den Personen der Blutgruppe AB handelte es sich hier jedesmal um schwache A-Ausscheider, während es sich bei Personen der B-Blutgruppe um starke Ausscheider handelte.

Tabelle zu 3.

Dauer der Wirksamkeit des Speichels.

Name	Speichel	Serum	Dauer d. Einw.	Reaktion bei Zus. v. Testblut	Absinken oder Zusatz des Schwellenwertes
1. Frauendorf					
15. I.	3 cm	2 cm Bα	5 Min.	X + A = 0 (+)	150%
1. III.	3 cm	„	„	X + A = +	200%
	4 cm	„	„	X + A = 0 (+)	
1. IV.	4 cm	„	„	X + A = +	A-Subst. zerstört
2. Lessel					
15. I.	6 cm	6 cm Bα	5 Min.	X + A = 0 (+)	100%
1. III.	6 cm	„	„	X + A = 0 (+)	100%
1. IV.	6 cm	„	„	X + A = +	A-Subst. zerstört
3. Tschege					
15. I.	4,5 cm	6 cm Aβ	5 Min.	X + B = 0 (+)	75%
1. III.	4,5 cm	„	„	X + B = 0 (−)	75%
1. IV.	6 cm	„	„	X + B = −	B-Subst. zerstört

Name	Speichel	Serum	Dauer d. Einw.	Reaktion bei Zus. v. Testblut	Absinken oder Zusatz des Schwellenwertes
4. Neuner					
15. I.	0,2 cm	6 cm Aβ	5 Min.	X + B = 0 (+)	3,3%
1. III.	0,2 cm	„	„	X + B = 0 (+)	3,3%
1. IV.	0,2 cm	„	„	X + B = 0 (+)	3,3%
1. V.	0,2 cm	„	„	X + B = +	B-Subst. zerstört
	3 cm	„	„	X + B = +	
	6 cm	„	„	X + B = +	
5. Dietrich					
15. I.	0,5 cm	6 cm Aβ	5 Min.	X + B = 0 (+)	8,3%
1. III.	0,5 cm	„	„	X + B = 0 (+)	8,3%
1. IV.	1 cm	„	„	X + B = +	50%
	3 cm	„	„	X + B = 0 (+)	
1. V.	3 cm	„	„	X + B = +	B-Subst. zerstört
	6 cm	„	„	X + B = +	
6. Sterzel					
16. I.	0,2 cm	6 cm Aβ	5 Min.	X + B = 0 (+)	3,3%
3. III.	0,2 cm	„	„	X + B = 0 (+)	3,3%
2. IV.	0,2 cm	„	„	X + B = 0 (+)	3,3%
1. V.	0,2 cm	„	„	X + B = +	B-Subst. nur
	3 cm	„	„	X + B = +	noch schwach
	6 cm	„	„	X + B = 0 (+)	nachzuweisen
8. V.	6 cm	„	„	X + B = +	B-Subst. zerstört
7. Kettler					
16. I.	0,3 cm	6 cm Aβ	5 Min.	X + B = 0 (+)	5%
3. III.	0,3 cm	„	„	X + B = 0 (+)	5%
1. IV.	0,3 cm	„	„	X + B = 0 (+)	5%
1. V.	0,3 cm	„	„	X + B = +	B-Subst. zerstört
	3 cm	„	„	X + B = +	
	6 cm	„	„	X + B = +	
8. Hoffmann					
16. I.	0,8 cm	6 cm Aβ	5 Min.	X + B = 0 (+)	13,3%
3. III.	0,8 cm	„	„	X + B = 0 (+)	13,3%
1. IV.	0,8 cm	„	„	X + B = 0 (+)	13,3%
1. V.	0,8 cm	„	„	X + B = +	B-Subst. nur
	3 cm	„	„	X + B = +	noch schwach
	6 cm	„	„	X + B = 0 (+)	nachweisbar
8. V.	6 cm	„	„	X + B = +	B-Subst. zerstört

Name	Speichel	Serum	Dauer d. Einw.	Reaktion bei Zus. v. Testblut	Absinken oder Zusatz des Schwellenwertes
Dr. Kurkhaus					
15. I.	4 cm	6 cm Bα	5 Min.	X + A = 0 (+)	A: 66,6%
	1 cm	6 cm Aβ	„	X + B = 0 (+)	B: 16,6%
6. III.	4 cm	6 cm Bα	„	X + A = 0 (+)	A: 66,6%
	1 cm	6 cm Aβ	„	X + B = 0 (+)	B: 16,6%
1. IV.	4 cm	6 cm Bα	„	X + A = +	
	5 cm	„	„	X + A = +	A-Subst. zerstört
	6 cm	„	„	X + A = +	B: 16,6%
1. V.	1 cm	6 cm Aβ	„	X + B = 0 (+)	
	1 cm	„	„	X + B = +	
	3 cm	„	„	X + B = +	
	6 cm	„	„	X + B = 0 (+)	B-Subst. zerstört
8. V.	6 cm	„	„	X + B = +	B-Subst.schwach nachweisbar
Dr. Helmut					
17. I.	6 cm	6 cm Bα	5 Min.	X + A = +	A-Subst. nicht nachweisbar
	2 cm	6 cm Aβ	„	X + B = 0 (+)	B: 33,3%
6. III.	2 cm	„	„	X + B = 0 (+)	33,3%
1. IV.	2 cm	„	„	X + B = 0 (+)	33,3%
1. V.	2 cm	„	„	X + B = +	
	3 cm	„	„	X + B = +	B-Subst. zerstört
	6 cm	„	„	X + B = +	

IV. Zusammenfassende Ergebnisse der einzelnen Untersuchungen.

Vorstehende Untersuchungen wurden mittels der Capillarmethode durchgeführt. Das Absorptionsverfahren mit qualitativer Auswertung, wie es Ponsold in Blutgruppenbestimmungen anwendet, hat sich auch für die Bestimmung der Blutgruppenzugehörigkeit am Speichel als brauchbar erwiesen.

Die Ergebnisse sind folgende:

Bei der Blutgruppe A, B und AB konnten insgesamt 20,3% Nichtausscheider festgestellt werden.

Die meisten Nichtausscheider entfielen auf die Blutgruppe B mit 23,8%.

Bei zwei Personen der AB-Blutgruppe wurde die A-Substanz nur zweifelhaft ausgeschieden.

Die Nichtausscheider waren absolute Nichtausscheider.

Die kleinste Speichelmenge, die zum Nachweis der Blutgruppensubstanz genügte, war 3,3% des Serums an Speichel, die größte Menge 200%.

Die B-Substanz hatte durchschnittlich einen stärkeren Gehalt an Blutgruppensubstanz als die A-Substanz.

A_1 war durchschnittlich stärker als A_2.

Der Gehalt des Speichels an Gruppensubstanz schwankte im Laufe des Tages; er scheint der Beschaffenheit des Speichels parallel zu gehen.

Die Dauer der Wirksamkeit des Speichels erstreckte sich über einen Zeitraum von 15 Wochen. Die A-Substanz wurde rascher zerstört als die B-Substanz.

Zum Schluß dieser Arbeit möchte ich Herrn Prof. Dr. Schrader, Direktor des Institutes für gerichtliche Medizin Halle, sowie Herrn Dr. med. habil. Pensold meinen ergebensten Dank abstatten für ihre Anregungen und Hinweise, sowie für ihr Interesse, das sie dieser Arbeit entgegengebracht haben.

Schriftennachweis.

1. F. J. Holzer: Dtsch. Zeitschrift für die gesamte gerichtl. Medizin Bd. 28 S. 235 Jahrg. 1937.
2. B. Brahn und F. Schiff: Klin. Wochenschrift S. 1523 Jahrg. 1929.
3. Kritschewsky und Schwarzmann: Klin. Wochenschrift S. 2081 Jahrg. 1927.
4. Schiff: Klin. Wochenschrift S. 303 Jahrg. 1927.
5. Schiff und Sasaki: Klin. Wochenschrift Nr. 34 Jahrg. 1932.
6. Witebsky und Saboh: Klin. Wochenschrift Nr. 24 Jahrg. 1933.
7. Schiff und Akune: Münch. mediz. Wochenschrift S. 657 Jahrg. 1931.
8. Barwisch: Über den Nachweis der Gruppenspezifischen Substanz O im menschlichen Speichel. Med. Diskussion Breslau 1935.
9. H. Sasaki: Zeitschrift für Immunforschung Bd. 77 S. 101 Jahrg. 1932.
10. Schiff: Zeitschrift für Immunforschung Bd. 82 S. 46 und 302 Jahrg. 1934.
11. H. Lehrs: Zeitschrift für Immunforschung Bd. 66 S. 175 Jahrg. 1930.
12. Fog und Möller: Zeitschrift für Immunforschung Bd. 84 S. 359 Jahrg. 1935.
13. Akune: Zeitschrift für Immunforschung Bd. 73 S. 75 Jahrg. 1931/32.
14. O. Sievers: Zeitschrift für Immunforschung Bd. 85 S. 163 Jahrg. 1935.
15. Ponsold: Dtsch. Zeitschrift für die gesamte gerichtl. Medizin. Bd. 26 S. 304 1937.

Lebenslauf.

Am 12. Januar 1912 wurde ich, Gerda Bräuninger, als Tochter des Regierungsbaumeisters August Bräuninger in Biberach a. d. Riß in Württemberg geboren.

Nach der Grundschulausbildung besuchte ich die Lyzeen in Eschwege und Aschersleben und das Ober-Lyzeum in Halle a. d. Saale, wo ich März 1932 die Reifeprüfung ablegte.

Vom Sommer-Semester 1933 bis zum Abschluß meiner Studien im Sommer-Semester 1938 studierte ich in Halle a. d.. Saale.

Im Oktober 1935 bestand ich die ärztliche Vorprüfung. Zur ärztlichen Prüfung meldete ich mich im Juli 1938.

Druck: Carl Nieft, Bleicherode a. H., Spezialwerkstätten für wissenschaftliche Arbeiten